

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2012/172141 A1

(43) Fecha de publicación internacional
20 de diciembre de 2012 (20.12.2012) **WIPO | PCT**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
B63B 22/00 (2006.01) **G01S 5/00** (2006.01)
G08B 25/10 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2012/070432

(22) Fecha de presentación internacional:
8 de junio de 2012 (08.06.2012)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201130980 13 de junio de 2011 (13.06.2011) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) [ES/ES]; Serrano, 117, E-28006 Madrid (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **GARCÍA CRUZ, Raúl** [ES/ES]; Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), Avd. Republica Saharaui, s/n, E-11510 PUERTO REAL (Cádiz) (ES). **GUTIÉRREZ ROYO, Francisco Javier** [ES/ES]; Instituto de Ciencias

Marinas de Andalucía (ICMAN), Avd. Republica Saharaui, s/n, E-11510 PUERTO REAL (Cádiz) (ES). **NAVARRO ALMENDROS, Gabriel** [ES/ES]; Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), Avd. Republica Saharaui, s/n, E-11510 PUERTO REAL (Cádiz) (ES). **RUIZ SEGURA, Javier Tomás** [ES/ES]; Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), Avd. Republica Saharaui, s/n, E-11510 PUERTO REAL (Cádiz) (ES).

(74) Mandatario: **UNGRIA LÓPEZ, Javier**; Avenida Ramón y Cajal, 78, E-28043 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible):

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: DEVICE FOR REMOTELY TRACKING BODIES OF WATER AND METHOD FOR REMOTELY AND SIMULTANEOUSLY MANAGING AND OPERATING A SET OF SAID DEVICES

(54) Título : DISPOSITIVO PARA EL SEGUIMIENTO REMOTO DE MASAS DE AGUA Y PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN Y OPERACIÓN REMOTAS Y SIMULTÁNEAS DE UN CONJUNTO DE DICHOS DISPOSITIVOS

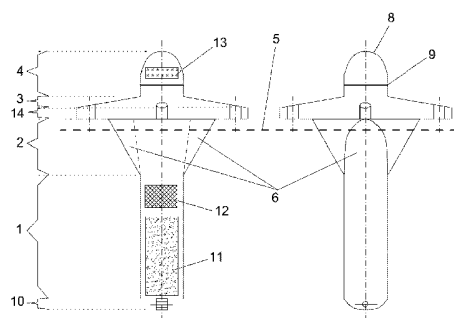


FIG. 1a

FIG. 1b

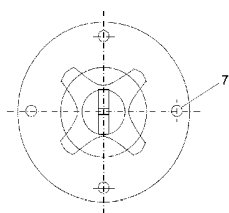


FIG. 1c

(57) Abstract: Device for remotely tracking bodies of water by means of a GPS positioning device provided with a telecommunication modem and an electronic control board, which is henceforth called a "GPS locator", and enclosed inside a floating watertight container, which is henceforth called a float, as well as the method for simultaneously managing and operating a set of one or more of said devices.

(57) Resumen: Dispositivo de seguimiento remoto de masas de agua mediante un dispositivo de posicionamiento GPS dotado de un módem de telecomunicaciones y una placa de control electrónico, lo que de aquí en adelante ser denominado "localizador GPS", encerrado en el interior de un recipiente flotante y estanco, lo que de aquí en adelante se denominará flotador, así como al procedimiento de gestión y operación simultánea de un conjunto de uno o varios de dichos dispositivos.



ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

DISPOSITIVO PARA EL SEGUIMIENTO REMOTO DE MASAS DE AGUA Y
PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN Y OPERACIÓN REMOTAS Y SIMULTÁNEAS
DE UN CONJUNTO DE DICHOS DISPOSITIVOS

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo de seguimiento remoto de masas de agua mediante un dispositivo de posicionamiento GPS dotado de un módem de telecomunicaciones y una placa de control electrónico, lo que de aquí en adelante será denominado "localizador GPS", encerrado en el interior de un recipiente flotante y estanco, lo que de aquí en adelante se denominará "flotador", así como al procedimiento de gestión y operación simultánea de un conjunto de uno o varios de dichos dispositivos.

Así, la invención se enmarca dentro del campo del seguimiento de vertidos, como pueden ser hidrocarburos o contaminantes, del marcado rápido de masas de agua para el seguimiento de los restos de un naufragio durante las labores de rescate marítimo, del seguimiento de enjambres nocivos de organismos marinos, de la caracterización lagrangiana de corrientes y de la localización de fondeos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Entre los productos que existen actualmente en el mercado para realizar el seguimiento de masas de agua superficiales por medio de localizadores GPS se encuentran: boya MD02 de la empresa Albatros Marine Technologies, boya modelos SVP y Microstar de la empresa Pacific Gyre, boyas de la serie SVP de la empresa Metocean, boya TRBUOY de la empresa Marexi, boya MLI de la empresa Marine Instruments, boya ClearSat-1 de la empresa Clearwater y boya ArgoDrifter de la empresa Technocean. También existen o han existido

modelos no comerciales (Austin et al., 2004; Gutiérrez et al. 2009) que han sido contruidos para uso propio, sin propósitos comerciales.

Principalmente, estos dispositivos se utilizan para
5 caracterizar la dinámica lagrangiana de una determinada
masa de agua. Esto es útil para generar bancos de datos
para alimentar y/o validar modelos de dinámica de fluidos
computacional (Salman et al. 2006), para realizar la
calibración/validación de estaciones de radar HF para la
10 medida de corrientes superficiales (Ohlmann et al. 2006) y
para realizar el seguimiento de vertidos en el mar (Goodman
et al. 1995), entre otras aplicaciones.

También existen dispositivos flotantes con propósitos
diferentes, pero cuya geometría se puede considerar el
15 estado de la técnica más próximo en relación a la invención
que se presenta en esta memoria. Es el caso de los
flotadores de las luces de salvamento.

En cuanto al diseño, los principales requisitos son
que el dispositivo sea capaz de seguir fielmente el
20 movimiento de la parcela de agua en que se encuentra
inmerso y que pueda enviar su posición regularmente a un
servidor remoto. A este respecto, existen numerosas
referencias en la literatura que permiten entender cómo
debe abordarse el diseño y construcción de estos
25 dispositivos para garantizar estos requisitos (Chereskin et
al. 1989, Kirwan et al. 1975 y 1978, Niiler et al. 1987 y
1995, Ohlman et al. 2005, Sybrandy et al. 2009) y cómo
estos dispositivos deben validarse y/o calibrarse en campo
(Gasser et al. 2001, Geyer et al. 1989).

30 En cuanto a la gestión y operación remotas de dichos
dispositivos, el único documento conocido en el estado de
la técnica para gestionar y operar este tipo de dispositivo
es el manual de usuario en inglés, más completo que el

español, de la boya MD02, donde no se encuentra ningún elemento que ponga en entredicho la novedad del procedimiento que en esta memoria se describe.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 La presente invención consiste en un dispositivo de seguimiento remoto de masas de agua, como el descrito en la sección "Objeto de la invención", cuyo flotador presenta una serie de novedades y ventajas técnicas con respecto al estado de la técnica actual, así como en un procedimiento
10 de gestión y operación remotas y simultáneas de un conjunto de al menos uno de esos dispositivos.

 En relación a la geometría para el flotador de los dispositivos de seguimiento de las masas de agua, en ella se distinguen los siguientes espacios o cavidades,
15 descritas ordenadamente de abajo hacia arriba:

 - un cilindro inferior cuya finalidad es la de alojar en su extremo inferior los elementos más pesados, principalmente los acumuladores de energía, para que el centro de masas de la boya quede por debajo de la línea de
20 flotación y lo más separado posible de ésta; opcionalmente, incorpora en su extremo inferior un apéndice perforado para el anclaje de accesorios. El exceso de flotabilidad inducido por el espacio vacío de este cilindro se compensa con las concavidades que se describen en el segundo espacio

25 - una segunda cavidad, esencialmente tronco-cónica invertida, para dotar a la boya de mayor estabilidad frente a desplazamientos fuera de la vertical comparado con otras geometrías (esférica, cilíndrica y elipsoidal). El posible exceso de flotabilidad introducido por el espacio vacío en
30 la parte superior del primer espacio y de éste segundo se compensa con la incorporación de concavidades alrededor de la superficie exterior de esta cavidad que reducen la cantidad de agua desplazada por el flotador al ser

- 4 -

sumergido en un fluido. En este espacio, pueden ir alojados la mayoría de los elementos electrónicos de la boya, aunque algunos de ellos, los más pesados, también pueden ir inmediatamente por encima de los elementos de acumulación de energía

5 - el tercer espacio, ya sobre la línea de flotación, consta esencialmente de otra plataforma tronco-cónica, de diámetro mayor superior o igual al diámetro mayor del segundo espacio. Opcionalmente, puede existir un espacio
10 cilíndrico entre los espacios segundo y tercero cuyo diámetro es igual al diámetro mayor del tronco-cono del espacio dos. Esta parte de la geometría dificulta que la boya se hunda en caso de fuerte oleaje, actuando de freno frente a oscilaciones y/o esfuerzos verticales. También
15 puede servir de soporte para alojar elementos de captación de energía ambiental, en caso de optar por este tipo de alimentación autónoma. Por cada una de las concavidades del espacio segundo, existe, al menos, una perforación estanca en el flotador, que atraviesa los espacios segundo y
20 tercero, para facilitar el anclaje de accesorios

 - el cuarto espacio se dedica, principalmente, a albergar la antenas de recepción de la señal GPS y la de comunicaciones. Su tamaño debe ser lo más pequeño posible, compatible con el tamaño de las antenas, para evitar que el
25 rozamiento con el viento degrade el seguimiento de la parcela de agua por parte del dispositivo de seguimiento. Finalmente, la estanqueidad del flotador se logra por medio de un tapón y una junta.

 En relación al dispositivo, la propuesta de la
30 presente invención proporciona las siguientes mejoras técnicas fundamentales con respecto a estos dispositivos:

PRIMERA, se alejan sustancialmente de la línea de flotación los elementos que almacenan y proporcionan

energía al localizador GPS, generalmente los elementos más pesados, de las cavidades que proporcionan la flotabilidad al conjunto, alargando la cavidad que los encierra. De esta manera, el centro de gravedad de todo el conjunto se aleja
5 más de la línea de flotación que en cualquiera de los modelos existentes y, por ello, se mejora la estabilidad del diseño frente a desplazamientos fuera de la vertical inducidos por el viento y/o el oleaje y; como contrapartida, el espacio vacío que se introduce aporta
10 flotabilidad adicional al conjunto, pero esta es compensada a través de la segunda mejora técnica que se describe en el siguiente párrafo. Al aumentarse el tamaño de esta cavidad, también se aumenta la cantidad de elementos de acumulación de energía que pueden añadirse al dispositivo y, por ende,
15 la autonomía del mismo. Así, se aumenta el espacio para alojar baterías, por lo que se aumenta la autonomía de la boya en caso de no utilizar ningún elemento de generación eléctrica.

SEGUNDA, al espacio que da flotabilidad al conjunto,
20 que tiene una geometría esencialmente tronco-cónica invertida, se le incorporan unas concavidades que reducen el volumen de agua desalojado por este espacio y cuyas dimensiones permiten compensar el exceso de flotabilidad introducido por el espacio vacío mencionado en el párrafo
25 anterior; de esta manera, se introduce una segunda ventaja técnica que es la mayor versatilidad de que se dispone para elegir las dimensiones del tronco-cono (altura, relación de diámetros mayor y menor) para llegar a un compromiso entre flotabilidad de todo el conjunto y estabilidad para
30 desplazamientos fuera de la vertical. Las concavidades introducidas en el espacio tronco-cónico inferior, permiten compensar un posible exceso de flotabilidad y amplían la

- 6 -

versatilidad a la hora de fijar la geometría de dicho espacio

5 TERCERA: la cavidad superior está pensada para alojar las antenas de comunicaciones y GPS, separándolas lo más posible de la línea de flotación, así como para introducir todos los elementos electrónicos en el interior del flotador. Esta separación mayor de la línea de flotación de las antenas y el hecho de que estén dentro de una cavidad estanca minimiza el deterioro de las mismas, aumenta la captación de las señales GPS y de comunicaciones, y, por último, como el diseño del resto del flotador maximiza la capacidad de recuperación de la verticalidad, se reducen las pérdidas de sincronización del localizador GPS con la red de satélites de posicionamiento global y las pérdidas ocasionales del canal de telecomunicaciones. En conclusión, al estar las antenas más separadas de la línea de flotación que en otros diseños, se reduce el número de datos de posición erróneos por falta de sincronización con la red de satélites GPS; así mismo se reduce la interrupción de las comunicaciones por cambios en la orientación de la antena de comunicaciones y el deterioro de las mismas por no estar expuestas a la intemperie.

25 CUARTA, se añaden nuevos elementos mecánicos al diseño para facilitar el anclaje de accesorios y que el operario pueda adaptar su uso a las diferentes aplicaciones con más versatilidad.

La descripción del procedimiento de gestión y operación remota que se realiza en la presente propuesta incluye:

30 PRIMERO, los elementos involucrados en una aplicación típica de seguimiento de masas de agua con un conjunto de al menos un dispositivo de los descritos en la invención anterior;

- 7 -

SEGUNDO, una jerarquía de prioridades para el intercambio de unidades de información entre aquellos elementos;

5 TERCERO, las unidades de información básica que se intercambian los diferentes elementos involucrados;

CUARTO: la asignación de niveles de prioridad a dichas unidades de información básica

10 QUINTO, el flujo de las unidades de información básica entre los diferentes elementos con el fin de conseguir un marco para una gestión y operación eficientes de las aplicaciones que utilizan el tipo de dispositivos que se presentan en esta memoria.

En relación al procedimiento de gestión y operación remotas y simultáneas de los dispositivos de seguimiento de
15 masas de agua descritos en los apartados anteriores, los elementos involucrados en el procedimientos son: uno o varios de esos dispositivos, la jerarquía de prioridades (P1 a P3) de las unidades de información, las unidades de información básica (U1 a U8) con la asignación de sus
20 prioridades (P1 a P3). Así mismo, el procedimiento detalla el flujo de dichas unidades de información entre los diferentes elementos involucrados.

Entre **los elementos involucrados** en una aplicación genérica que utilice el tipo de dispositivos descritos en
25 la anterior sección de esta "Descripción de la invención" están:

- dispositivos de seguimiento de la masa de agua conteniendo cada uno un localizador GPS, entendido tal y como se define en la sección "Objeto de la invención";
- 30 - centro de gestión y operación remotas, constituido por al menos un equipo informático de propósito general comunicado con todos esos dispositivos y que implementa un sistema de reasignación de prioridades;

- 8 -

- operario local del centro de gestión y operación remotas
- conjunto adicional de operarios y/o supervisores remotos que disponen de algún dispositivo electrónico para recibir información del centro de gestión y operación remotas.

5

La jerarquía de prioridades de la información intercambiada entre dichos elementos contempla los siguientes tres niveles de prioridad:

- P1: información que debe ser intercambiada entre dos de algunos de los elementos descritos anteriormente, cuya recepción debe ser garantizada en tiempo real.
- P2: información transmitida entre dos de algunos de los elementos descritos anteriormente, cuya recepción deber ser garantizada aunque se permita un lapso de tiempo entre el envío y la recepción de la misma.
- P3: información transmitida por uno de los elementos anteriores, en el que la recepción por parte de otro de dichos elementos puede no estar garantizada, pero de cuya recepción o no, el emisor debe tener constancia para poder decidir volver a enviarla o no con posterioridad.

10

15

20

Las unidades de información básica que se intercambian en el presente procedimientos son las siguientes:

25

U1.- si un dispositivo está accesible o no por parte del centro de operación

U2.- petición del conjunto de parámetros registrado por alguno de los dispositivos de seguimiento

U3.- respuesta a una petición de tipo U2, conteniendo el conjunto de parámetros registrado por el dispositivo en cuestión

30

U4.- conjunto de parámetros registrados por los dispositivos de seguimiento que se envían de manera periódica al centro de gestión y operación remotas,

conforme a una cadencia previamente establecida por el operario local de dicho centro

U5.- peticiones de cambio de configuración de los dispositivos de seguimiento

5 U6.- confirmación o no de un cambio de configuración por parte de los dispositivos

El procedimiento identifica unas unidades de información básica especiales, generadas en los dispositivos de seguimiento y denominadas **eventos**, que
10 responden a la detección de cambios de estado en su funcionamiento y que pueden afectar a la operatividad de los mismos y/o suponer un cambio importante en el funcionamiento de los mismos y/o en la información que generan. Son las únicas unidades de información que,
15 opcionalmente, pueden ser reenviadas al conjunto adicional de operarios y/o supervisores. Atendiendo a su prioridad se dividen en dos grupos:

U7.- eventos críticos generados en los dispositivos de seguimiento, que informan de cambios de estado o de
20 funcionamiento de gran relevancia para la gestión y operación de los dispositivos que los han generado

U8.- otros eventos generados en los dispositivos de seguimiento, que informan de cambios en su estado o de su funcionamiento que es importante que sean conocidos por el
25 operario local para realizar una operación y gestión eficiente del procedimiento

La **asignación de prioridades** se realiza atendiendo a la siguiente tabla:

Unidad de información básica	Descripción breve	Nivel de prioridad
U1	Accesibilidad de	P1

	dispositivos por parte del centro de gestión	
U2	Petición "ad hoc" de parámetros a dispositivo	P1 o P2
U3	Respuesta a U2	P2
U4	Envío periódico de parámetros	P2 o P3
U5	Peticiones cambio configuración	P2 o P3
U6	Confirmación cambio configuración	misma que U5
U7	Eventos críticos	P1 o P2
U8	Otros eventos	P2 o P3

Como se ha mencionado anteriormente, la **descripción del flujo de las unidades de información básica** también forma parte de la descripción del procedimiento que se presenta en esta invención.

Las unidades de información tipo U1 se generan en el centro de gestión y operación remotas a petición (U1_P) del operario local y van dirigidas a alguno de los dispositivos de seguimiento. La respuesta (U1_R) o ausencia de respuesta por parte del mencionado dispositivo se interpreta por el centro de gestión y operación remotas como dispositivo accesible o no respectivamente, reflejando este hecho en el interface de usuario para conocimiento del operario local. Estas unidades de información requieren un canal de comunicaciones que pueda implementar las condiciones establecidas por la prioridad de tipo P1.

Las unidades de información tipo U2 se generan en el centro de gestión y operación remotas a petición del operario local y van dirigidas a alguno de los dispositivos de seguimiento. Estas unidades de información requieren un

canal de comunicaciones que pueda implementar las condiciones establecidas por la prioridad de tipo P1 o P2

5 Las unidades de información tipo U3 se generan en los dispositivos de seguimiento y se envían al centro de operación y operación remotas para su almacenamiento y conocimiento por parte del operario local. Estas unidades de información requieren un canal de comunicaciones que pueda implementar las condiciones establecidas por la prioridad de tipo P2

10 Las unidades de información tipo U4 se generan a intervalos regulares en los dispositivos de seguimiento y se envían, también a intervalos regulares, pero no necesariamente con la misma cadencia, al centro de gestión y operación remotas para su almacenamiento y conocimiento
15 por parte del operario local. Estas unidades de información requieren un canal de comunicaciones que pueda implementar las condiciones establecidas por la prioridad de tipo P2 o P3.

20 Las unidades de información tipo U5 se generan en el centro de gestión y operación remotas a petición del usuario local. Estas unidades de información requieren un canal de comunicaciones que pueda implementar las condiciones establecidas por la prioridad de tipo P2 o P3.

25 Las unidades de información tipo U6 se generan en los dispositivos de seguimiento y se dirigen al centro de gestión y operación remotas para su almacenamiento y conocimiento por parte del operario local. Estas unidades de información requieren un canal de comunicaciones que pueda implementar las mismas condiciones que las del canal
30 para las unidades de información U5.

Las unidades de información tipo U7, de tipo evento crítico, se generan en los dispositivos de seguimiento y se dirigen al centro de gestión y operación remotas para su

- 12 -

almacenamiento y conocimiento por parte del operario local. Estas unidades de información requieren un canal de comunicaciones que pueda implementar las condiciones establecidas por la prioridad de tipo P1 o P2.

5 Opcionalmente, el centro de gestión y operación remotas puede ser configurado para redistribuir estas unidades de información al conjunto adicional de operarios y/o supervisores. Esta redistribución puede implicar, por parte del centro de gestión y operación remotas, un cambio en el
10 nivel de prioridad de la información (lo que en el procedimiento se ha descrito como "sistema de reasignación de prioridades"), convirtiendo estas unidades en otras similares, en cuanto a la información que transportan, con prioridad inferior a la original.

15 Las unidades de información tipo U8, también de tipo evento aunque no crítico, se generan en los dispositivos de seguimiento y se dirigen al centro de gestión y operación remotas para su almacenamiento y conocimiento por parte del usuario local. Estas unidades de información requieren un
20 canal de comunicaciones que pueda implementar las condiciones establecidas por las prioridades de tipo P2 o P3. Opcionalmente, el centro de gestión y operación remotas puede ser configurado para redistribuir estas unidades de información al conjunto adicional de operarios y/o
25 supervisores.

Así el dispositivo de seguimiento remoto de masas de agua, comprende al menos un módem GPS, una antena GPS, un módem de telecomunicaciones, una antena de telecomunicaciones, unos módulos de almacenamiento de
30 energía y un módulo de gestión de la boya, todos ellos encerrados en un flotador estanco. Además comprende:

- un cilindro inferior abierto en su borde superior, para alojar los módulos de almacenamiento de energía.

- 5 Su finalidad es la de alojar en su extremo inferior los elementos más pesados, principalmente los acumuladores de energía, para que el centro de masas de la boya quede por debajo de la línea de flotación y lo más separado posible de ésta; opcionalmente, incorpora en su extremo inferior un apéndice perforado para el anclaje de accesorios. El exceso de flotabilidad inducido por el espacio vacío de este cilindro se compensa con las concavidades que se describen en el primer cuerpo tronco-cónico;
- 10
- 15
- un primer cuerpo tronco-cónico con el extremo de menor diámetro unido al borde superior del cilindro inferior, que comprende al menos tres concavidades en su cara externa. Este cuerpo es para dotar a la boya de mayor estabilidad frente a desplazamientos fuera de la vertical comparado con otras geometrías (esférica, cilíndrica y elipsoidal). El posible exceso de flotabilidad introducido por el espacio vacío en la parte superior del primer espacio y de éste segundo se compensa con la incorporación de concavidades alrededor de la superficie exterior de esta cavidad que reducen la cantidad de agua desplazada por el flotador al ser sumergido en un fluido. En este espacio, pueden ir alojados la mayoría de los elementos electrónicos de la boya, aunque algunos de ellos, los más pesados, también pueden ir inmediatamente por encima de los elementos de acumulación de energía;
- 20
- 25
- un segundo cuerpo tronco-cónico con el extremo de mayor diámetro unido al extremo de mayor diámetro del primer cuerpo tronco-cónico. Esta parte de la geometría dificulta que la boya se hunda en caso de fuerte oleaje, actuando de freno frente a oscilaciones
- 30

- y/o esfuerzos verticales. También puede servir de soporte para alojar elementos de captación energía ambiental, en caso de optar por este tipo de alimentación autónoma. Por cada una de las
- 5 concavidades del espacio segundo, existe, al menos, una perforación estanca en el flotador, que atraviesa los espacios el primer y segundo cuerpo tronco-cónico, para facilitar el anclaje de accesorios
- un disco para unir el extremo de mayor diámetro de la
 - 10 primera forma tronco-cónica con el extremo libre de la porción cilíndrica ; y,
 - un elemento cilíndrico con su extremo superior abombado y unido por su extremo inferior al extremo de menor diámetro de la segunda forma tronco-cónica,
 - 15 donde se aloja la antena de recepción GPS y la antena de telecomunicaciones. Este elemento se dedica principalmente, a albergar la antenas de recepción de la señal GPS y la de comunicaciones. Su tamaño debe ser lo más pequeño posible, compatible con el tamaño
 - 20 de las antenas, para evitar que el rozamiento con el viento degrade el seguimiento de la parcela de agua por parte del dispositivo de seguimiento. Finalmente, la estanqueidad del flotador se logra por medio de un tapón y una junta.
- 25 Además, están alojados el módem GPS, el módem de telecomunicaciones y el módulo de gestión de la boya en un espacio existente entre las antenas y los módulos de almacenamiento de energía.
- 30 En una realización preferente de la invención, los extremos de mayor diámetro del primer y segundo cuerpo troncocónico se unen mediante la interposición de un cuerpo cilíndrico.

En otra realización preferente de la invención, el extremo de mayor diámetro del segundo cuerpo tronco-cónico comprende ser de mayor diámetro que el extremo de mayor diámetro del primer cuerpo tronco-cónico uniéndose ambos
5 extremos mediante un cuerpo anular.

En otra realización preferente de la invención, el elemento cilíndrico comprende al menos un tapón y al menos una junta de goma para asegurar la estanqueidad del flotador de boya.

10 En otra realización preferente de la invención, el dispositivo tiene un orificio en la cara superior del segundo cuerpo tronco-cónico en correspondencia con cada una de las al menos 3 concavidades del primer cuerpo tronco-cónico, para el anclaje de accesorios.

15 En otra realización preferente de la invención, tiene un apéndice perforado en la cara inferior del cilindro inferior para el anclaje de accesorios.

En otra realización preferente de la invención, las paredes del elemento cilíndrico son al menos un 50% más
20 largas que el diámetro mayor de la parte abombada para alejar las antenas de la línea de flotación de la boya.

En otra realización preferente de la invención, la cara externa del segundo cuerpo tronco-cónico comprende integrar células solares conectadas a los módulos de
25 almacenamiento de energía.

Por otro lado, el procedimiento de gestión y operación remota y simultánea de un conjunto de dispositivos de seguimiento de masas de agua comprende al menos hacer uso de un dispositivo de seguimiento, un centro de gestión y
30 operación remoto, que a su vez comprende al menos un equipo informático con acceso a Internet y medios de comunicación inalámbricas, medios de almacenamiento de la información, una interfaz de usuario para al menos un operario local y

al menos un dispositivo electrónico de envío y recepción de notificaciones de al menos un operario remoto, una jerarquía de prioridades y un conjunto de unidades de información básica que tienen asignadas un nivel de prioridad dentro de la jerarquía de prioridades.

En otra realización de la invención, la jerarquía de prioridades comprende un máximo de tres niveles que son:

- nivel de prioridad P1, relativo a una información que debe ser intercambiada en tiempo real;
- 10 • nivel de prioridad P2, relativo a una información intercambiada cuya recepción debe estar garantizada, permitiéndose un lapso de tiempo previamente definido entre el envío y la recepción de la misma; y,
- 15 • nivel de prioridad P3, relativo a la información intercambiada cuya recepción, está seleccionada entre una recepción conocida por el emisor y una recepción no conocida por el emisor.

En otra realización de la invención, el procedimiento comprende las siguientes fases,

- 20 • enviar de una petición de accesibilidad, con un nivel de prioridad P1 desde el centro de gestión y operación remoto hasta al menos un dispositivo de seguimiento para determinar si está accesible; y,
- 25 • enviar una respuesta con un nivel de prioridad P1 desde el dispositivo de seguimiento confirmando la accesibilidad del dispositivo de seguimiento.

En otra realización de la invención, el procedimiento comprende las siguientes fases:

- 30 • enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de parámetros, con un nivel de prioridad P1, a al menos un dispositivo de seguimiento; y,

- 17 -

- enviar una respuesta a la petición de parámetros, con un nivel de prioridad P2, por parte de el al menos un dispositivo que ha recibido la anterior petición al centro de gestión y operación remoto, conteniendo los valores de los parámetros solicitados.

En otra realización de la invención, el procedimiento comprende las siguientes fases:

- enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de parámetros, con un nivel de prioridad P2, a al menos un dispositivo de seguimiento; y,
- enviar una respuesta a dicha petición, con un nivel de prioridad P2, por parte del al menos un dispositivo que ha recibido la anterior petición al centro de gestión y operación remoto, conteniendo los valores de los parámetros solicitados.

En otra realización de la invención, los parámetros solicitados por el centro de gestión y operación remoto están seleccionados entre unas variables generadas por el módem GPS, una temperatura interior del dispositivo de seguimiento, un nivel de alimentación del dispositivo y una combinación de los mismos.

En otra realización de la invención, el procedimiento comprende enviar periódicamente desde al menos un dispositivo de seguimiento unos parámetros registrados por el dispositivo, con un nivel de prioridad seleccionado entre un nivel de prioridad P2 y un nivel de prioridad P3, al centro de gestión y operación remoto.

En otra realización de la invención, los parámetros enviados periódicamente por el al menos un dispositivo están seleccionados entre unas variables generadas por el

módem GPS, una temperatura interior del dispositivo de seguimiento, un nivel de alimentación del dispositivo y una combinación de los mismos.

5 En otra realización de la invención, el procedimiento comprende las siguientes fases:

- enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de cambio de la configuración del dispositivo, con un nivel de prioridad P2, a al menos un dispositivo de seguimiento;
- 10 • enviar una confirmación de cambio de configuración por parte del al menos un dispositivo que ha recibido la anterior petición al centro de gestión, con un nivel de prioridad P2.

15 En otra realización de la invención, la petición de cambio de configuración del dispositivo comprende ser una petición seleccionada entre:

- una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de unas variables generadas por el modem GPS;
- 20 - una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de la temperatura interna del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de una cadencia del envío de los parámetros enviados periódicamente por el al menos un dispositivo al centro de gestión y operación remoto;
- 25 - una petición de cambio de configuración de un umbral mínimo de alimentación del dispositivo;
- 30 - una petición de cambio de configuración de un umbral medio de alimentación del dispositivo;

- 19 -

- una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de temperatura del interior del dispositivo;
- 5 - una petición de cambio de configuración de un umbral medio de temperatura del interior del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de velocidad del dispositivo;
- 10 - una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de interés cuando el dispositivo sale de la zona geográfica;
- 15 - una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de interés cuando el dispositivo entra en la zona geográfica; y,
- una combinación de los anteriores.

20 En otra realización de la invención, el procedimiento comprende las siguientes fases:

- enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de cambio de configuración del dispositivo, con un nivel de prioridad P3, a al menos un dispositivo de seguimiento;
- 25 • enviar una confirmación de cambio de configuración por parte del al menos un dispositivo que ha recibido la anterior petición al centro de gestión, con un nivel de prioridad P3.

30 En otra realización de la invención, la petición de cambio de configuración del dispositivo comprende ser una petición seleccionada entre:

- 20 -

- una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de unas variables generadas por el modem GPS;
- 5 - una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de la temperatura interna del flotador
- una petición de cambio de configuración de una cadencia del envío de los parámetros enviados periódicamente por el al menos un dispositivo al
- 10 centro de gestión y gestión remoto;
- una petición de cambio de configuración de un umbral mínimo de alimentación del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral medio de alimentación del dispositivo;
- 15 - una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de temperatura del interior del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral medio de temperatura del interior del
- 20 dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de velocidad del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de
- 25 interés cuando el dispositivo sale de la zona geográfica;
- una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de
- 30 interés cuando el dispositivo entra en la zona geográfica; y,
- una combinación de los anteriores.

En otra realización de la invención, el procedimiento comprende generar eventos críticos en el al menos un

- 21 -

dispositivo de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P1, al centro de gestión y operación remoto.

En otra realización de la invención, el procedimiento comprende generar un evento crítico cuando se produce una
5 circunstancia seleccionada entre:

- el nivel de alimentación del dispositivo está por debajo de un umbral de alimentación mínimo;
- la temperatura interna del dispositivo está por encima de un umbral de temperatura máximo;
- 10 - la velocidad del dispositivo está por encima de un umbral de velocidad máxima;
- el dispositivo sale de una región geográfica previamente delimitada por el usuario local;
- el dispositivo se adentra de una región geográfica previamente delimitada por el operario
15 local; y,
- una combinación de los anteriores.

En otra realización de la invención, el procedimiento comprende generar eventos críticos en el al menos un
20 dispositivo de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P2, al centro de gestión y operación remoto.

En otra realización de la invención, se genera un evento crítico cuando se produce una circunstancia seleccionada entre:

- 25 - el nivel de alimentación del dispositivo está por debajo de un umbral de alimentación mínimo;
- la temperatura interna del dispositivo está por encima de un umbral de temperatura máximo;
- la velocidad del dispositivo está por encima de
30 un umbral de velocidad máxima;
- el dispositivo sale de una región geográfica previamente delimitada por el operario local;

- 22 -

- el dispositivo se adentra de una región geográfica previamente delimitada por el usuario local; y,
- una combinación de los anteriores.

5 En otra realización de la invención, se generan eventos no críticos en el al menos un dispositivo de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P2, al centro de gestión y operación remoto.

10 En otra realización de la invención, se genera un evento no crítico cuando se produce una circunstancia seleccionada entre:

- la temperatura interna del dispositivo pasa a estar entre los umbrales de temperatura medio y máximo; y,
 - el voltaje de alimentación del dispositivo pasa a
- 15 estar entre los umbrales de voltaje medio y mínimo.

 En otra realización de la invención, se generan eventos no críticos en el al menos un dispositivo de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P3, al centro de gestión y operación remoto.

20 En otra realización de la invención, se genera un evento no crítico cuando se produce una circunstancia seleccionada entre:

- la temperatura interna del flotador pasa a estar entre los umbrales de temperatura medio y máximo; y,
 - el voltaje de alimentación del dispositivo pasa a
- 25 estar entre los umbrales de voltaje medio y mínimo.

 En otra realización de la invención, el procedimiento comprende reasignar el nivel de prioridad de P1 a P2 a los eventos críticos y reenviar los eventos críticos desde el

30 centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

 En otra realización de la invención, el procedimiento comprende reasignar el nivel de prioridad de P2 a P3 a los

- 23 -

eventos críticos y reenviar los eventos críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

5 En otra realización de la invención, el procedimiento comprende reasignar el nivel de prioridad de P2 a P3 a los eventos no críticos y reenviar los eventos no críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

10 En otra realización de la invención, el procedimiento comprende reenviar los eventos críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

15 En otra realización de la invención, el procedimiento comprende reenviar los eventos no críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

20 Figura 1.- Muestra una vista en alzado (a), planta (b) y perfil (c) del flotador de un dispositivo de seguimiento de masas de agua con cuatro concavidades.

Figura 2.- Ejemplo de realización de un dispositivo de seguimiento remoto de masas de agua, con un flotador con tres concavidades y alimentación autónoma por baterías.

25 Figura 3.- Ejemplo de realización del procedimiento de gestión y operación remotas, donde se muestran los elementos involucrados y la concreción de los canales de comunicaciones elegidos para implementar los niveles de prioridad de la invención.

30 Figura 4.- Muestra una explicación del flujo de las unidades de información básica del procedimiento de gestión y operación remotas descrito en la figura 3.

DESCRIPCIÓN DE VARIOS EJEMPLOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Seguidamente se realizan, con carácter ilustrativo y no limitativo, una descripción de varios ejemplos de realización de la invención, haciendo referencia a la numeración adoptada en las figuras.

5 La figura 1 muestra un croquis de la geometría propuesta para el flotador de una boya con cuatro concavidades. En ella se distinguen los siguientes espacios:

10 - el cilindro inferior (1), hueco, cuya finalidad es la de alojar los elementos más pesados, principalmente las baterías de la etapa de alimentación (11), para que el centro de gravedad de la boya se aleje de la línea de flotación (5). En este ejemplo, se incorpora un apéndice perforado en su extremo inferior para el anclaje de
15 accesorios (10)

20 - un segundo espacio, esencialmente tronco-cónico (2) hueco, en este caso con cuatro concavidades cilíndricas(6), dispuestas de manera equidistante entre sí en torno al eje vertical del flotador que sirven para compensar el exceso de flotabilidad introducido por el espacio hueco del cilindro inferior y el resto de la cavidad tronco-cónica; donde pueden alojarse parte de los elementos electrónicos del localizador GPS (12).

25 - el tercer espacio (3), ya sobre la línea de flotación (5), es una plataforma, también tronco-cónica, de diámetro mayor superior o igual al diámetro mayor del segundo espacio (2). Entre los espacios dos (2) y tres (3), existe una pequeña cavidad cilíndrica (14). Por cada una de las concavidades (6), existe, una perforación (7) estanca,
30 que atraviesa los espacios 14 y 3, para facilitar el anclaje de accesorios (paracaídas, anclas de superficie, etc.)

- 25 -

- el cuarto espacio (4), que alberga la antenas de recepción de la señal GPS y la de comunicaciones (13), es abierto para poder introducir los elementos (11), (12) y (13) dentro del flotador. La estanqueidad del flotador se logra por medio de un tapón (8) y una junta de goma (9).

La figura 2 presenta un ejemplo concreto de realización de un dispositivo de seguimiento remoto de masas de agua, en este caso, con un flotador con tres concavidades y alimentación autónoma por baterías. En la parte izquierda de esta figura (a y b), se presenta la disposición de los elementos que constituyen el dispositivo de seguimiento:

- espacio cilíndrico inferior hueco de 380 mm de longitud, 66 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, terminado en su extremo inferior por un disco de 66 mm de diámetro y 4 mm de espesor con un apéndice perforado para anclar accesorios. Este espacio alberga un banco de baterías (22), en este ejemplo en particular, de 6 elementos conectados en paralelo cada uno de los cuales está formado por 3x3 baterías alcalinas de 1,5 voltios de tipo AA conectados en serie (13,5 voltios en total)
- espacio tronco-cónico invertido intermedio (23) hueco de diámetro menor 66 mm, de diámetro superior 200 mm, de altura 120 mm, de espesor 4 mm, con tres concavidades (24) cilíndricas equiespaciadas alrededor del eje vertical del flotador de 47 mm de radio (c), con una perforación (25) estanca cada una ellas de 6 mm de diámetro. Estas concavidades consiguen que, para esta realización de la invención, la línea de flotación quede a 10 mm por debajo del espacio cilíndrico intermedio si el material utilizado tiene un peso específico de 0,9 gr/cm³. Este espacio aloja una etapa de conversión (26)

- 26 -

del voltaje de alimentación de 13.5 voltios que da el banco de baterías al nivel de alimentación que precise el localizador GPS utilizado.

- 5 - Espacios cilíndrico y tronco-cónico intermedios huecos de diámetro mayor 200 mm, diámetro inferior 90 mm, altura 12 mm y espesor 4 mm
- 10 - El detalle de la figura 2.d, muestra el espacio superior cilíndrico (27) de 90 mm de diámetro, 30 mm de altura con una apertura en su extremo superior de 75 mm dotado de una rosca (28) y un asentamiento para una junta de goma (29) anular o tórica de 4 mm de espesor y 4 mm de anchura
- 15 - El flotador termina, en su extremo superior, con un tapón (30) hueco dotado de rosca, de geometría cilíndrica terminado en su extremo superior por medio casquete esférico, de 150 mm de altura y diámetro de 90 mm. En este ejemplo de realización, la cavidad del tapón alberga el localizador GPS comercial (21), con las antenas integradas.

20

Las figuras 3 y 4 muestran una realización del procedimiento de gestión y operación remotas.

- 25 En cuanto a la figura 3, en primer lugar, se encuentran los dispositivos de seguimiento de masas de agua (40), del tipo descrito en la realización anterior con un localizador GPS conteniendo un módem de comunicaciones de telefonía móvil GSM/GPRS; el centro de gestión y operación remotas (50), y el usuario local (52) con acceso, a través del terminal (56), al computador (51) del centro de
- 30 operación. Este ordenador (51), tiene un modem telefónico (55) (GSM) para implementar intercambios de información de prioridades P1 y P2, y tiene conexión a Internet para implementar intercambios de información de prioridad P3 y

- 27 -

P2 simultáneo al P2 que implementamos con el modem telefónico. A través de éste módem, el computador también se encarga de hacer la redifusión de la notificación de eventos al grupo adicional de operarios/supervisores remotos a través de SMS (P2). Otra manera de redifundir los eventos al grupo adicional de usuarios/supervisores remotos es a través de e-mail (P2). Las comunicaciones GSM (prioridades P1 y P2) entre los dispositivos y el centro de operación se realizan a través de la estación base (41) y el proveedor de servicios de telefonía (42).

Para completar la descripción, concretar las unidades de información básica y la asignación de niveles de prioridad en este ejemplo de realización:

Unidad de información básica	Descripción	Nivel de prioridad
U1	Accesibilidad de los dispositivos por parte del centro de gestión	P1
U2	Petición "ad hoc" de un conjunto de parámetros a un dispositivo: nivel de batería, temperatura del interior de la carcasa, posición, velocidad, rumbo, fecha, hora.	P2
U3	Respuesta del dispositivo a U2	P2
U4	Envío periódico de los mismos parámetros enumerados en la petición U2	P3
U5	Peticiones de cambio de configuración: intervalo de muestreo, intervalo de establecimiento de las	P2

	comunicaciones, umbrales superiores e inferiores para la generación de eventos (U7 y U8)	
U6	Confirmación al cambio de configuración U5	P2
U7	Eventos críticos: nivel de batería por debajo de un umbral mínimo, temperatura del interior de la carcasa superior a un umbral máximo, velocidad del dispositivo superior a un umbral máximo, el dispositivo entra en una zona geográfica prefijada, el dispositivo sale de una zona geográfica prefijada	P2
U8	Otros eventos: nivel de batería por debajo de un umbral medio y superior al umbral mínimo, temperatura del interior de la carcasa por debajo del umbral máximo y por encima de un umbral medio	P2

La manera de implementar los tres niveles de prioridad es a través de la elección de los siguientes canales de comunicación:

5 P1 -Usando GSM de la red de telefonía móvil, mediante una llamada de voz se garantiza el tiempo real en ambas direcciones de la comunicación.

 P2 - Usando GSM de la red de telefonía móvil, mediante el servicio de mensaje de texto (SMS) y también usando
10 Internet, mediante el servicio de correo electrónico (e-

mail), conteniendo la información de la unidad que corresponda

5 P3 - Usando GSM de la red de telefonía móvil, mediante el servicio de datos GPRS y también usando Internet estableciendo sockets TCP/IP entre el centro de operación y de los dispositivos

10 La figura 4 muestra un detalle del flujo de las unidades de información básica para la realización del procedimiento de gestión y operación remotas descrito en la figura 3.

15 Las unidades de información U3, U4, U6, U7 y U8 tienen su origen en los dispositivos de seguimiento (40) de masas de agua. También tiene su origen allí la respuesta (U1_R) o ausencia de ella a la petición (U1_P) asociada con la unidad de información U1. Todas estas unidades de información son recibidas por el centro de gestión y operación remotas (50), el cual está gestionado por un operario (52).

20 Así mismo, el centro de operación (50) es el origen, entre otras, de las unidades de información U1, U2 y U5, las cuales tienen como destino alguno de los dispositivos de seguimiento de masas de agua (40). Adicionalmente, el centro de operación también es el origen de las unidades de información U7 y U8 (eventos) llegadas de los dispositivos de seguimiento (40), que pueden ser redifundidas a un nuevo destino, en este caso, el conjunto adicional de operadores y supervisores (54). La unidad de información U7 difundida por el centro de gestión y operación remotas (50) contiene
25 la misma información que la unidad original U7 con prioridad P1, pero la prioridad de dicha unidad de información se reasigna a un nivel de prioridad inferior
30

- 30 -

P2, en el centro de operación que implementa un sistema de reasignación de prioridades (53).

5 Todo el intercambio de información entre (40), (50) y (54) queda registrado en el computador (51) del centro de operación (50).

De esta manera, por el canal P1 los dispositivos (40) y el centro de operación (50) se pueden intercambiar unidades de información del tipo U1, U2 y U7, por el canal P2 las unidades U2, U3, U4, U5, U6, U7 y U8, y por el canal
10 P3 las unidades U4, U5, U5, U7 y U8. El canal P2 también se utiliza para realizar la redifusión de los eventos U7 (P2) y U8 desde el centro de operación (50) al conjunto adicional de operarios (54).

La figura 4 muestra una realización física del
15 procedimiento que, de manera esquemática, se ha descrito para la figura 3.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de seguimiento remoto de masas de agua, que comprende al menos un módem GPS, una antena GPS,
5 un módem de telecomunicaciones, una antena de telecomunicaciones, unos módulos de almacenamiento de energía y un módulo de gestión de la boya, todos ellos encerrados en un flotador estanco caracterizado porque al menos comprende:

- 10 • un cilindro inferior abierto en su borde superior, para alojar los módulos de almacenamiento de energía;
- un primer cuerpo tronco-cónico con el extremo de menor diámetro unido al borde superior del cilindro inferior, que comprende al menos tres concavidades en
15 su cara externa;
- un segundo cuerpo tronco-cónico con el extremo de mayor diámetro unido al extremo de mayor diámetro del primer cuerpo tronco-cónico;
- un disco para unir el extremo de mayor diámetro de la
20 primera forma tronco-cónica con el extremo libre de la porción cilíndrica ; y,
- un elemento cilíndrico con su extremo superior abombado y unido por su extremo inferior al extremo de menor diámetro de la segunda forma tronco-cónica,
25 donde se aloja la antena de recepción GPS y la antena de telecomunicaciones;

estando alojados el módem GPS, el módem de telecomunicaciones y el módulo de gestión de la boya en un espacio existente entre las antenas y los módulos de
30 almacenamiento de energía.

2.- Dispositivo de seguimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque comprenden unirse

los extremos de mayor diámetro del primer y segundo cuerpo troncocónico mediante la interposición de un cuerpo cilíndrico.

5 3.- Dispositivo de seguimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el extremo de mayor diámetro del segundo cuerpo tronco-cónico comprende ser de mayor diámetro que el extremo de mayor diámetro del primer cuerpo tronco-cónico uniéndose ambos extremos mediante un
10 cuerpo anular.

 4.- Dispositivo de seguimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento cilíndrico comprende al menos un tapón y al menos una junta
15 para asegurar la estanqueidad del flotador de boya.

 5.- Dispositivo de seguimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un orificio en la cara superior del segundo cuerpo tronco-cónico en correspondencia con cada una de las al menos 3
20 concavidades del primer cuerpo tronco-cónico, para el anclaje de accesorios.

 6.- Dispositivo de seguimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende tener un apéndice perforado en la cara inferior del cilindro inferior para el anclaje de accesorios.
25

 7.- Dispositivo de seguimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque las paredes del elemento cilíndrico son al menos un 50% más largas que el diámetro mayor de la parte abombada para alejar las antenas de la línea de flotación de la boya.
30

8.- Dispositivo de seguimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la cara externa del segundo cuerpo tronco-cónico comprende integrar elementos de captación en energía ambiental conectadas a los módulos de almacenamiento de energía.

9.- Procedimiento de gestión y operación remota y simultánea de un conjunto de dispositivos de seguimiento de masas de agua de los descritos en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende al menos un dispositivo de seguimiento, un centro de gestión y operación remoto, que a su vez comprende al menos un equipo informático con acceso a Internet y medios de comunicación inalámbricas, medios de almacenamiento de la información, una interfaz de usuario para al menos un operario local y al menos un dispositivo electrónico de envío y recepción de notificaciones de al menos un operario remoto, una jerarquía de prioridades y un conjunto de unidades de información básica que tienen asignadas un nivel de prioridad dentro de la jerarquía de prioridades.

10.- Procedimiento, según reivindicación 9, caracterizado porque la jerarquía de prioridades comprende un máximo de tres niveles que son:

- nivel de prioridad P1, relativo a una información que debe ser intercambiada en tiempo real;
- nivel de prioridad P2, relativo a una información intercambiada cuya recepción debe estar garantizada, permitiéndose un lapso de tiempo previamente definido entre el envío y la recepción de la misma; y,

- nivel de prioridad P3, relativo a la información intercambiada cuya recepción está seleccionada entre una información que es conocida por el emisor y una información que no es conocida por el emisor.

5

11.-Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende las siguientes fases,

- enviar de una petición de accesibilidad, con un nivel de prioridad P1 desde el centro de gestión y operación remoto hasta al menos un dispositivo de seguimiento para determinar si está accesible; y,
- enviar una respuesta con un nivel de prioridad P1 desde el dispositivo de seguimiento confirmando la accesibilidad del dispositivo de seguimiento.

10

15

12.-Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende las siguientes fases:

- enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de parámetros, con un nivel de prioridad P1, a al menos un dispositivo de seguimiento; y,
- enviar una respuesta a la petición de parámetros, con un nivel de prioridad P2, por parte de el al menos un dispositivo que ha recibido la anterior petición al centro de gestión y operación remoto, conteniendo los valores de los parámetros solicitados.

20

25

13.-Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende las siguientes fases:

30

- 35 -

- enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de parámetros, con un nivel de prioridad P2, a al menos un dispositivo de seguimiento; y,

5 • enviar una respuesta a dicha petición, con un nivel de prioridad P2, por parte del al menos un dispositivo que ha recibido la anterior petición al centro de gestión y operación remoto, conteniendo los valores de los parámetros solicitados.

10

14.-Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 12 y 13, caracterizado porque los parámetros solicitados por el centro de gestión operación remoto están seleccionados entre unas variables generadas por el módem GPS, una temperatura interior del dispositivo de seguimiento, un nivel de alimentación del dispositivo y una combinación de los mismos.

15.- Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende enviar periódicamente desde al menos un dispositivo de seguimiento unos parámetros registrados por el dispositivo, con un nivel de prioridad seleccionado entre un nivel de prioridad P2 y un nivel de prioridad P3, al centro de gestión y operación remoto.

25

16 .-Procedimiento, según la reivindicación 15, caracterizado porque los parámetros enviados periódicamente por el al menos un dispositivo están seleccionados entre unas variables generadas por el módem GPS, una temperatura interior del dispositivo de seguimiento, un nivel de alimentación del dispositivo y una combinación de los mismos.

30

17.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende las siguientes fases:

- 5 • enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de cambio de la configuración del dispositivo, con un nivel de prioridad P2, a al menos un dispositivo de seguimiento;
- 10 • enviar una confirmación de cambio de configuración por parte del al menos un dispositivo que ha recibido la anterior petición al centro de gestión, con un nivel de prioridad P2.

18.- Procedimiento, según la reivindicación 17, caracterizado porque la petición de cambio de configuración
15 del dispositivo comprende ser una petición seleccionada entre:

- una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de unas variables generadas por el modem GPS;
- 20 - una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de la temperatura interna del dispositivo;
- 25 - una petición de cambio de configuración de una cadencia del envío de los parámetros enviados periódicamente por el al menos un dispositivo al centro de gestión y operación remoto;
- 30 - una petición de cambio de configuración de un umbral mínimo de alimentación del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral medio de alimentación del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de temperatura del interior del dispositivo;

- 37 -

- una petición de cambio de configuración de un umbral medio de temperatura del interior del dispositivo;
- 5 - una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de velocidad del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de interés cuando el dispositivo sale de la zona geográfica;
- 10 - una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de interés cuando el dispositivo entra en la zona geográfica; y,
- una combinación de los anteriores.

15

19.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende las siguientes fases:

- 20 • enviar desde el centro de gestión y operación remoto una petición de cambio de configuración del dispositivo, con un nivel de prioridad P3, a al menos un dispositivo de seguimiento;
- enviar una confirmación de cambio de configuración por parte del al menos un dispositivo
- 25 que ha recibido la anterior petición al centro de gestión, con un nivel de prioridad P3.

20.- Procedimiento, según la reivindicación 19, caracterizado porque la petición de cambio de configuración

30 del dispositivo comprende ser una petición seleccionada entre:

- 38 -

- una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de unas variables generadas por el modem GPS;
- 5 - una petición de cambio de configuración de una cadencia de registro de la temperatura interna del flotador
- una petición de cambio de configuración de una cadencia del envío de los parámetros enviados periódicamente por el al menos un dispositivo al
- 10 centro de gestión y operación remoto;
- una petición de cambio de configuración de un umbral mínimo de alimentación del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral medio de alimentación del dispositivo;
- 15 - una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de temperatura del interior del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral medio de temperatura del interior del
- 20 dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un umbral máximo de velocidad del dispositivo;
- una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de
- 25 interés cuando el dispositivo sale de la zona geográfica;
- una petición de cambio de configuración de un contorno cerrado para delimitar una zona geográfica de
- 30 interés cuando el dispositivo entra en la zona geográfica; y,
- una combinación de los anteriores.

21.- Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende generar eventos críticos en el al menos un dispositivo de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P1, al centro de gestión y operación remoto.

22.- Procedimiento, según la reivindicación 21, caracterizado por generar un evento crítico cuando se produce una circunstancia seleccionada entre:

- 10 - el nivel de alimentación del dispositivo está por debajo de un umbral de alimentación mínimo;
- la temperatura interna del dispositivo está por encima de un umbral de temperatura máximo;
- la velocidad del dispositivo está por encima de
- 15 un umbral de velocidad máxima;
- el dispositivo sale de una región geográfica previamente delimitada por el usuario local;
- el dispositivo se adentra de una región geográfica previamente delimitada por el operario
- 20 local; y,
- una combinación de los anteriores.

23.- Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende generar eventos críticos en el al menos un dispositivo de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P2, al centro de gestión y operación remoto.

24.- Procedimiento, según la reivindicación 23,

30 caracterizado por generar un evento crítico cuando se produce una circunstancia seleccionada entre:

- el nivel de alimentación del dispositivo está por debajo de un umbral de alimentación mínimo;

- 40 -

- la temperatura interna del dispositivo está por encima de un umbral de temperatura máximo;
- la velocidad del dispositivo está por encima de un umbral de velocidad máxima;
- 5 - el dispositivo sale de una región geográfica previamente delimitada por el operario local;
- el dispositivo se adentra de una región geográfica previamente delimitada por el usuario local; y,
- 10 - una combinación de los anteriores.

25.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende generar eventos no críticos en el al menos un dispositivo

15 de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P2, al centro de gestión y operación remoto.

26.- Procedimiento, según la reivindicación 25, caracterizado por generar un evento no crítico cuando se

20 produce una circunstancia seleccionada entre:

- la temperatura interna del dispositivo pasa a estar entre los umbrales de temperatura medio y máximo; y,
- el voltaje de alimentación del dispositivo pasa a estar entre los umbrales de voltaje medio y mínimo.

25

27.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende generar eventos no críticos en el al menos un dispositivo de seguimiento y enviarlos, con un nivel de prioridad P3,

30 al centro de gestión y gestión remoto.

- 41 -

28.- Procedimiento, según la reivindicación 27, caracterizado por generar un evento no crítico cuando se produce una circunstancia seleccionada entre:

- 5 - la temperatura interna del flotador pasa a estar entre los umbrales de temperatura medio y máximo; y,
- el voltaje de alimentación del dispositivo pasa a estar entre los umbrales de voltaje medio y mínimo.

10 29.- Procedimiento, según la reivindicación 22, caracterizado porque comprende reasignar el nivel de prioridad de P1 a P2 a los eventos críticos y reenviar los eventos críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

15

 30.- Procedimiento, según la reivindicación 24, caracterizado porque comprende reasignar el nivel de prioridad de P2 a P3 a los eventos críticos y reenviar los eventos críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

20

 31.- Procedimiento, según la reivindicación 26, caracterizado porque comprende reasignar el nivel de prioridad de P2 a P3 a los eventos no críticos y reenviar los eventos no críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

25

30 32.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 22 y 24, caracterizado porque comprende reenviar los eventos críticos desde el centro de gestión y

- 42 -

operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

5 33.- Procedimiento, según la reivindicación 28, caracterizado porque comprende porque comprende reenviar los eventos no críticos desde el centro de gestión y operación remoto a los dispositivos electrónicos de los operarios remotos.

10

1/5

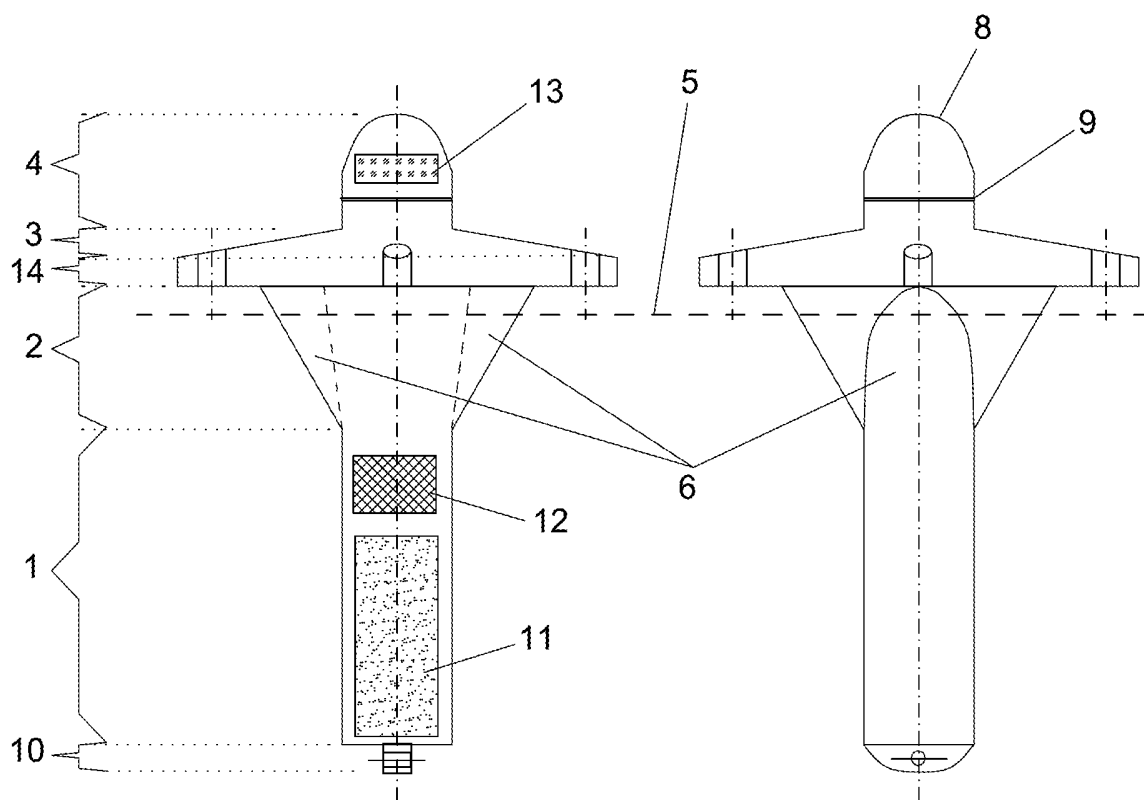


FIG. 1a

FIG. 1b

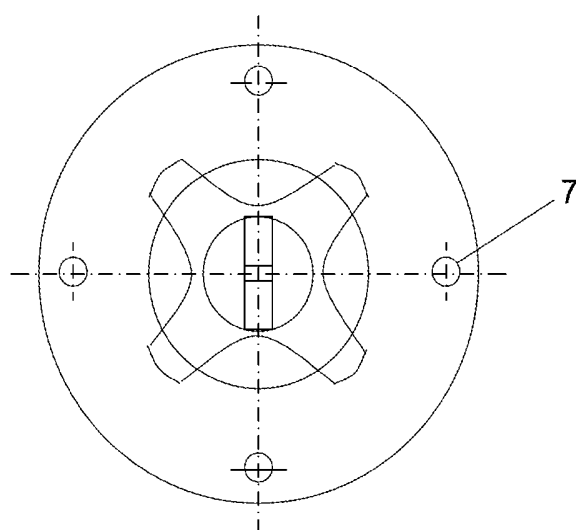


FIG. 1c

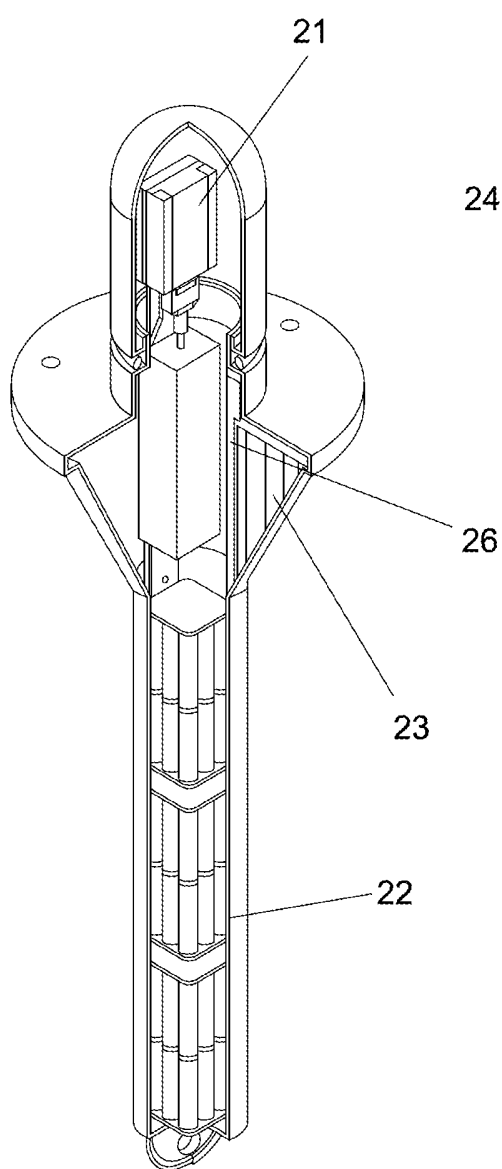


FIG. 2a

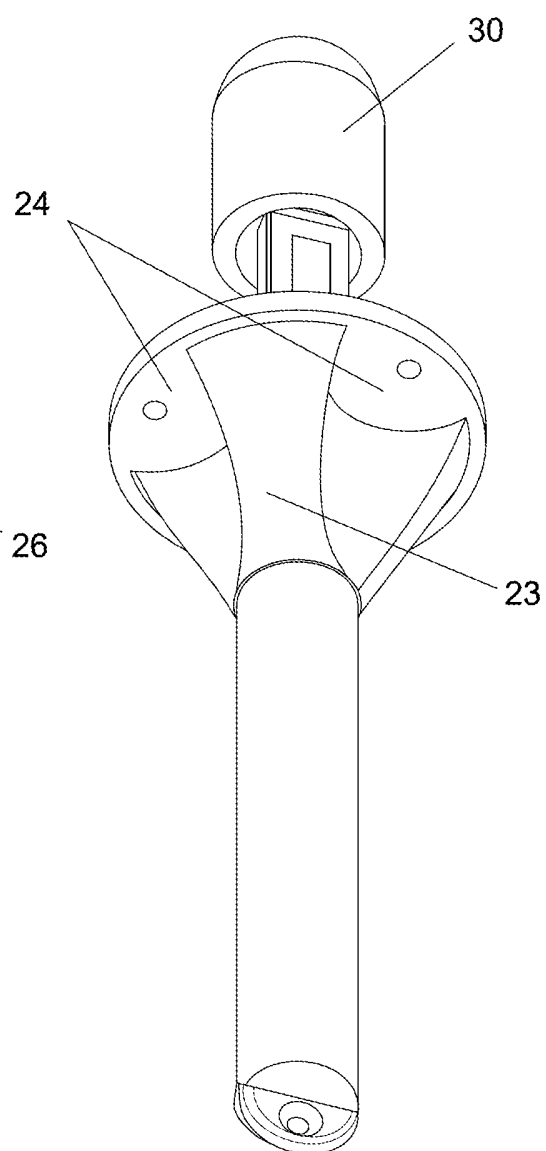


FIG. 2b

3/5

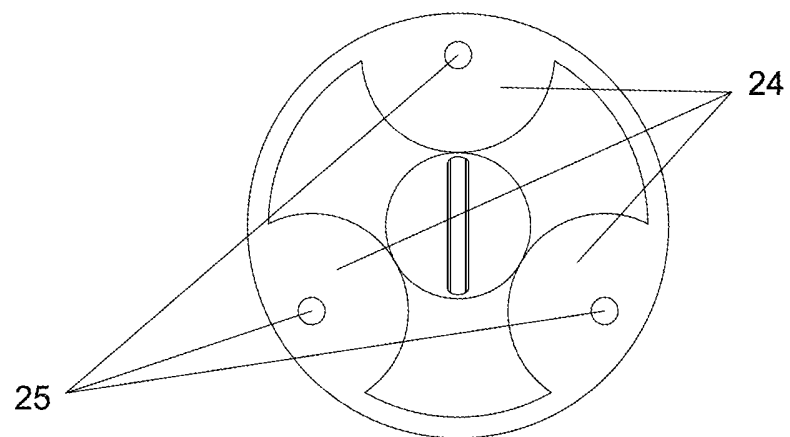


FIG. 2c

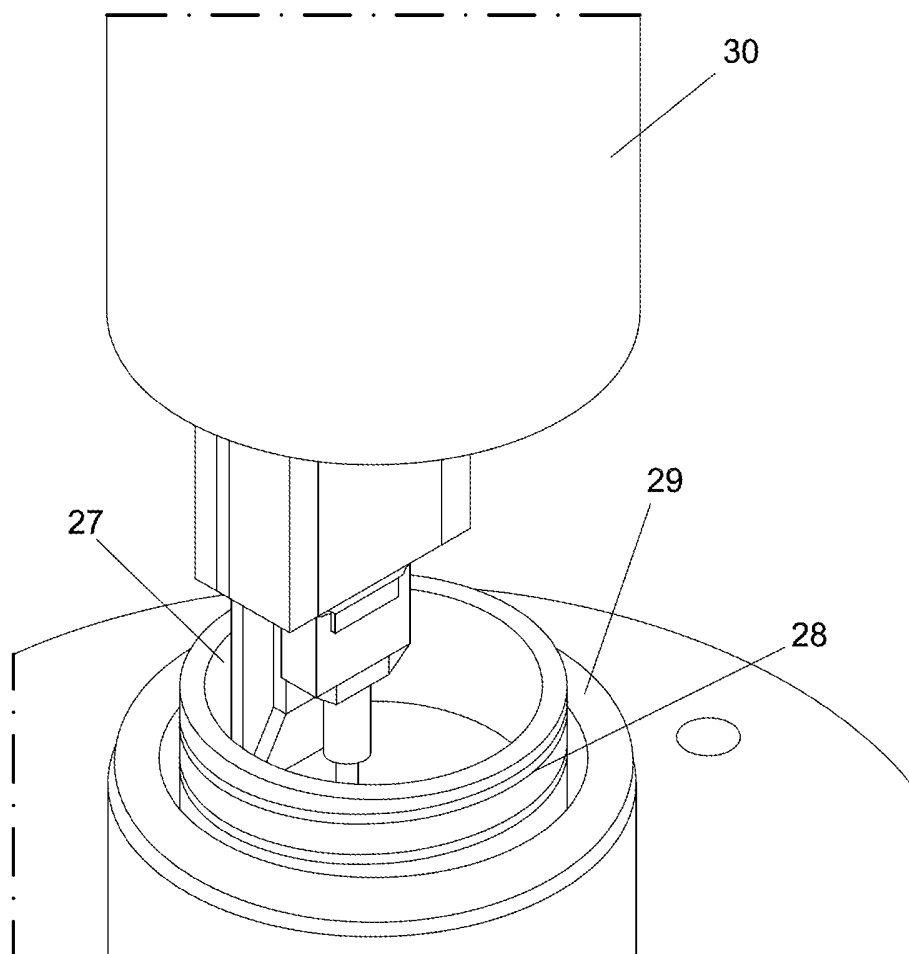


FIG. 2d

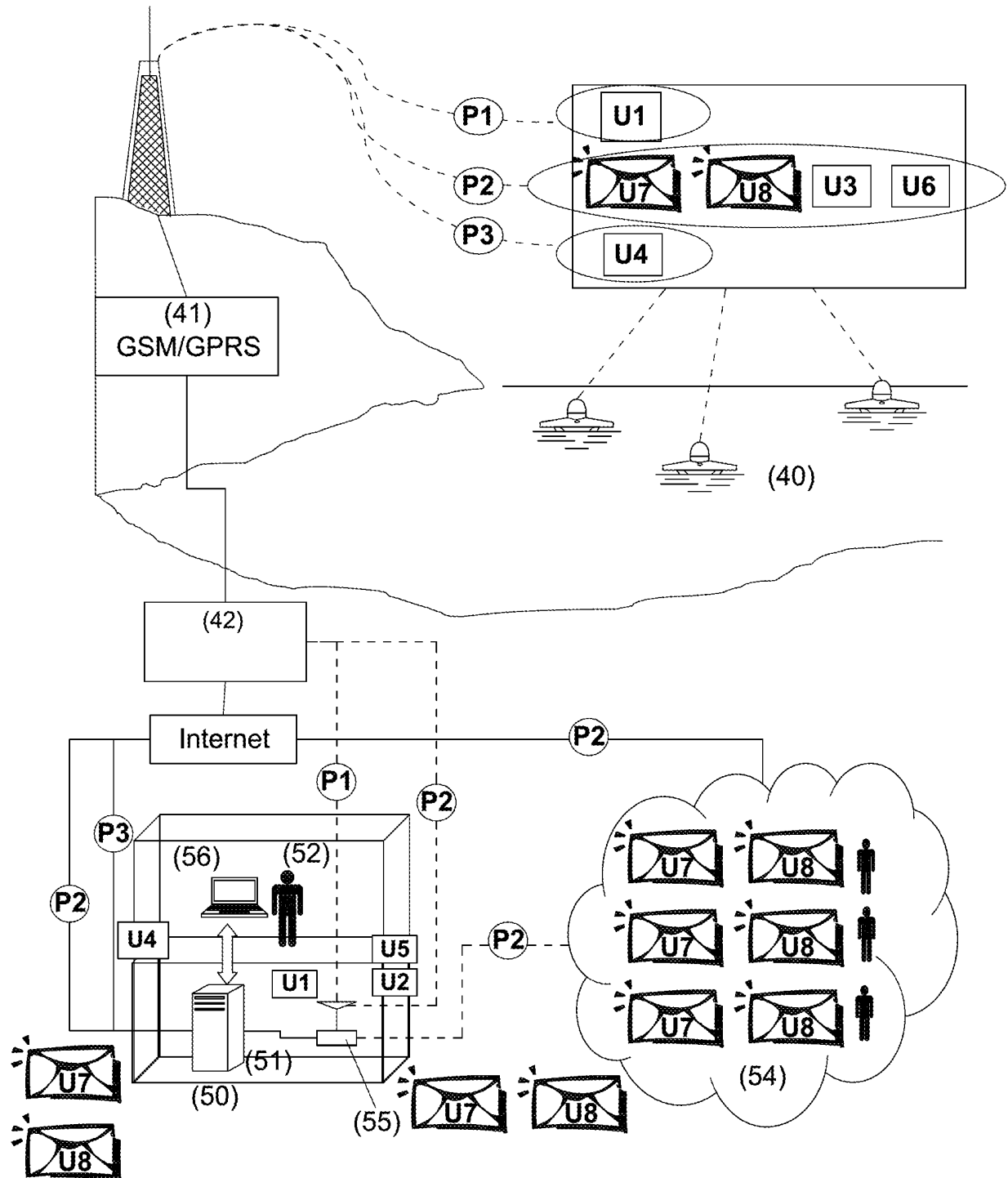


FIG. 3

5/5

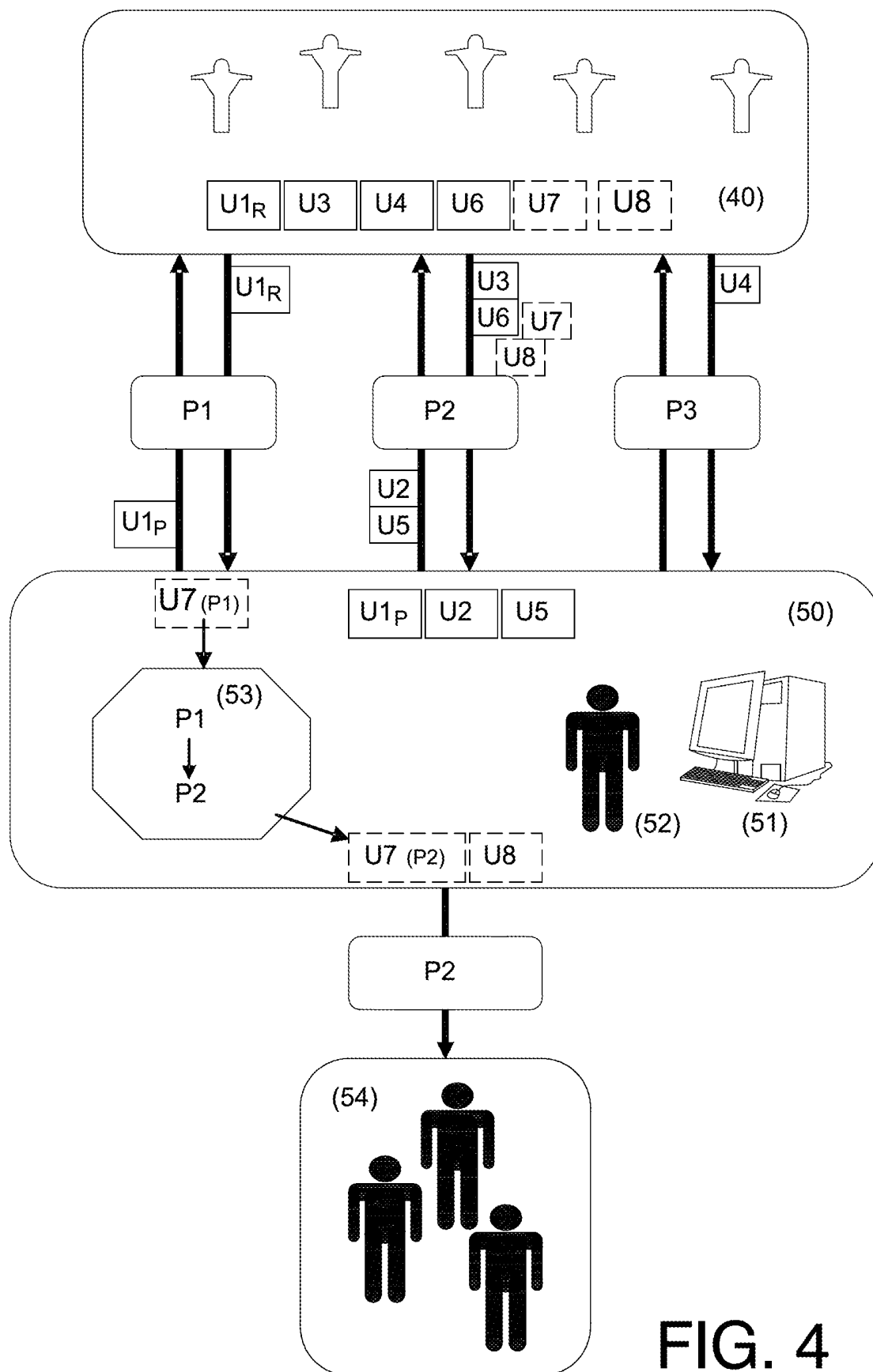


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2012/070432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B, G08B, G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2273251 A2 (DURAN NEIRA CARLOS ET AL.) 12/01/2011, paragraphs [11 - 13], [36 - 46];	1-8
A	figures 1 - 3, 12 and 13.	9-33
Y	ES 2212920 A1 (ZUNIBAL S L) 01/08/2004, Column 1, line 45 - column 4, line 13;	1-8
A	figure 1,	9-33
X	US 2007139183 A1 (KATES LAWRENCE) 21/06/2007, paragraphs [9 - 23], [28], [44 - 50], [60 - 65], [72], [99 - 100], [106 - 113], [131 - 136], [145];	9-33
	figures 1, 2, 6, 7, 10, 11 and 15.	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08/10/2012

Date of mailing of the international search report
(09/10/2012)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
J. Cotillas Castellano

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495410

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2012/070432

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6023223 A (BAXTER JR JOHN FRANCIS) 08/02/2000, column 3, line 5 - column 8, line 54; figures 1 - 2.	9-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2012/070432

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2007139183 A	21.06.2007	US7528711 B CA2631170 A AU2006327183 A WO2007073417 A EP1964083 A EP20060813624 KR20080081975 A CN101341521 A JP2009520262 A RU2008128509 A	05.05.2009 28.06.2007 28.06.2007 28.06.2007 03.09.2008 21.08.2006 10.09.2008 07.01.2009 21.05.2009 27.01.2010
----- ES2212920 AB	----- 01.08.2004	----- NONE	-----
----- EP2273251 A	----- 12.01.2011	----- EP20100168802 US2011009019 A	----- 08.07.2010 13.01.2011
----- US6023223 A	----- 08.02.2000	----- WO0055823 A JP2002539744 A	----- 21.09.2000 19.11.2002
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2012/070432

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63B22/00 (2006.01)

G08B25/10 (2006.01)

G01S5/00 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2012/070432

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD**Ver Hoja Adicional**

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B63B, G08B, G01S

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES**C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES**

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	EP 2273251 A2 (DURAN NEIRA CARLOS ET AL.) 12/01/2011, párrafos [11 - 13], [36 - 46]; figuras 1 - 3, 12 y 13.	1-8
A		9-33
Y	ES 2212920 A1 (ZUNIBAL S L) 01/08/2004, Columna 1, línea 45 - columna 4, línea 13; figura 1,	1-8
A		9-33
X	US 2007139183 A1 (KATES LAWRENCE) 21/06/2007, párrafos [9 - 23], [28], [44 - 50], [60 - 65], [72], [99 - 100], [106 - 113], [131 - 136], [145]; figuras 1, 2, 6, 7, 10, 11 y 15.	9-33

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
08/10/2012Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
09 de octubre de 2012 (09/10/2012)Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04Funcionario autorizado
J. Cotillas Castellano

Nº de teléfono 91 3495410

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2012/070432

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 6023223 A (BAXTER JR JOHN FRANCIS) 08/02/2000, columna 3, línea 5 - columna 8, línea 54; figuras 1 - 2.	9-33

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2012/070432

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2007139183 A	21.06.2007	US7528711 B CA2631170 A AU2006327183 A WO2007073417 A EP1964083 A EP20060813624 KR20080081975 A CN101341521 A JP2009520262 A RU2008128509 A	05.05.2009 28.06.2007 28.06.2007 28.06.2007 03.09.2008 21.08.2006 10.09.2008 07.01.2009 21.05.2009 27.01.2010
----- ES2212920 AB	----- 01.08.2004	----- NINGUNO	-----
----- EP2273251 A	----- 12.01.2011	----- EP20100168802 US2011009019 A	----- 08.07.2010 13.01.2011
----- US6023223 A	----- 08.02.2000	----- WO0055823 A JP2002539744 A	----- 21.09.2000 19.11.2002
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

B63B22/00 (2006.01)

G08B25/10 (2006.01)

G01S5/00 (2006.01)